

(11)特許出願公開番号

特開平6-268929

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 5/335

5/232

V

E

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平5-50604

(22)出願日

平成5年(1993)3月11日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)發明者 農宗 千典

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

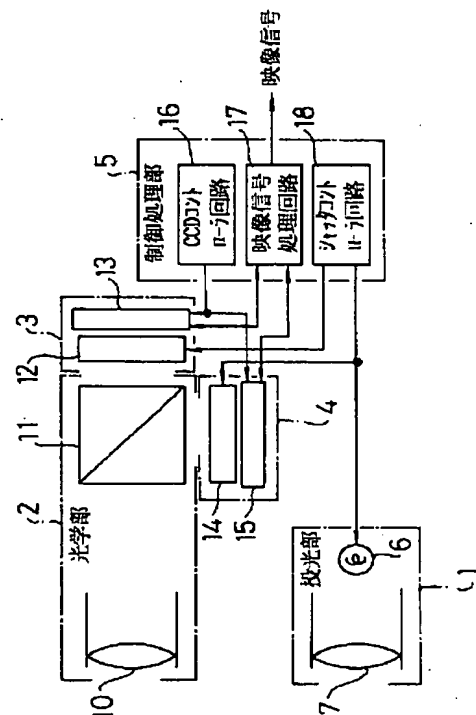
(74)代理人 弁理士 三好 保男 (外1名)

(54)【発明の名称】 投光撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 通常のCCDを使用して、動きの早い被写体でも、外来光に影響されることなく、照明された部分の画像を抽出する。

【構成】 投光部 1 によって撮像対象となる被写体にパルス状の光を照射する動作を繰り返すとともに、光学部 2 によって前記被写体からの光学画像を取り込んで 2 分しながら、第 1 光／電変換部 3 によって前記光と逆相となるように一方の光学画像を取り込んで画像信号に変換するとともに、第 2 光／電変換部 4 によって前記光と同相となるように他方の光学画像を取り込んで画像信号に変換した後、制御・処理部 5 によってこれらの差画像を演算し、照明されている部分の画像を抽出する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 フレーム期間内に繰り返し発光して被写体に光を照射する投光部と、
前記被写体の光学画像を取り込んで複数に分ける光学部と、

前記投光部から光が出射されているときには、前記光学部によって分けられた 1 つの光学画像を取り込んで画像信号を生成する第 1 光／電変換部と、

この第 1 光／電変換部の光／電変換期間の直前または直後において、前記投光部から光が出射されていないときは、前記光学部によって分けられた他の光学画像を取り込んで画像信号を生成する第 2 光／電変換部と、
この第 2 光／電変換部から出力される画像信号と前記第 1 光／電変換部から出力される画像信号との差画像を演算して映像信号を生成する制御・処理部と、
を備えたことを特徴とする投光撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光切断機や 3 次元測距装置、自動車などに搭載される物体認識装置などとして使用される投光撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 テレビジョンカメラなどの撮像装置として、従来、図 7 に示す装置が知られている。

【0003】 この撮像装置は、レンズ 102 によって撮像対象となる被写体の光学画像を取り込んで集光するとともに、シャッタコントローラ回路 103 によって電子式シャッタ 104 を 1 フレームに対して 1 回の割合で 1/5000 秒から 1/100 秒程度の間、オン状態（透過状態）にしてレンズ 102 によって集光された光学画像を CCD 105 に入射させ、電気画像（2 次元の画像信号）に変換させる。

【0004】 そして、CCD コントロール・映像信号処理回路 106 によって CCD 105 に蓄積されている 2 次元の画像信号をシリアルに読み出してこれを映像信号として出力する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このような撮像装置では、外からの光学画像をレンズ 102 によって CCD 105 上に集光する構造となっていることから、撮像対象となる被写体からの光が弱いとき、図 7 に示す撮像装置に透光器を付加して投光撮像装置を構成し、この投光撮像装置の投光器によって撮像対象物に光を当てながら、その反射光を取り込んで映像信号を生成する。

【0006】 この場合、光切断機や 3 次元測距装置や光を投光して文字などを読み取ったり、物体の認識を行なう装置などとして使用される投光撮像装置では、投光器によってレーザスリット光やレーザスポット光を物体に照射し、物体からの反射光をレンズによって集光しなが

ら、電子式シャッタによって必要な時間だけ CCD に入射させて映像信号にした後、CCD コントロール・映像信号処理回路の画像処理によってレーザスリット光やレーザスポット光によって照明されている部分を抽出する。

【0007】 しかしながら、このような投光撮像装置では、レーザスリット光やレーザスポット光より強い外来光（例えば、太陽光など）が撮像対象物体に照射されているとき、レーザスリット光やレーザスリット光が照射されている部分の画像を抽出することが難しいという問題があった。

【0008】 そこで、このような問題を解決する方法の 1 つとして、従来、特開平 2-304680 号が提案されている。

【0009】 この提案は投光器と、テレビジョンカメラとによって投光撮像装置を構成し、投光器から光を出射する前に、テレビジョンカメラによって画像を取り込んでこれを未投光画像としてメモリに格納しておき、この後投光器から光を出射しながら、テレビジョンカメラによって画像を取り込んでこれを投光画像として前記メモリと別のメモリに格納する。

【0010】 そして、これらの各メモリに各々、格納されている未投光画像と、投光画像とを読み出しこれらの差を演算して外来光の影響を除去し、この処理によって得られた差画像を投光部分の画像として抽出する。

【0011】 しかしながら、このような投光撮像装置では、1/30 秒の周期でしかテレビジョンカメラから映像信号を出力させることしかできないため、2 枚の画像を取り込んで、これらの各画像の差画像を抽出するのに、2/30 秒の時間を必要とする。

【0012】 このため、このような投光撮像装置では、静止している物体（被写体）を撮影して投光部分の画像を抽出することができるものの、自動車上からみた道路や対向車などのように被写体が早く動いているときには、2 枚の画像が互いに異なった被写体の画像となって投光部分の画像を抽出することができなくなってしまうという問題がある。

【0013】 そこで、このような問題を解決するため、動きの早い被写体を撮影するため、画像の入力周期を短くすることが考えられる。

【0014】 つまり、通常のテレビジョンカメラでは、1 フィールドの画像入力に 16.6 ms かかり、2 フィールドの画像によって構成される 1 フレームの画像入力に 33.3 ms の時間がかかってしまうため、未投光画像の入力に 33.3 ms、投光画像の入力に 33.3 ms の時間がかかって、1 枚の差画像を得るために合計で 66.6 ms の時間がかかってしまうが、これをそれぞれ 1 ms 程度に短縮して動きの早い被写体についても、投光部分の画像を抽出することが考えられる。

【0015】 しかしながら、このような方法では、テレ

10

20

30

40

50

ビジョンカメラとして、高速で撮像することができる高速度カメラのように非常に高価な装置を必要とするため、コストが高過ぎて実現が難しいという問題がある。

【0016】本発明は上記の事情に鑑み、通常のCCDを使用して、動きの早い被写体でも、外来光に影響されことなく、照明された部分の画像を抽出することができる投光撮像装置を提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明による投光撮像装置は、1フレーム期間内に繰り返し発光して被写体に光を照射する投光部と、前記被写体の光学画像を取り込んで複数に分ける光学部と、前記投光部から光が出射されているときには、前記光学部によって分けられた1つの光学画像を取り込んで画像信号を生成する第1光/電変換部と、この第1光/電変換部の光/電変換期間の直前または直後において、前記投光部から光が出射されていないときには、前記光学部によって分けられた他の光学画像を取り込んで画像信号を生成する第2光/電変換部と、この第2光/電変換部から出力される画像信号と前記第1光/電変換部から出力される画像信号との差画像を演算して映像信号を生成する制御・処理部とを備えたことを特徴としている。

【0018】

【作用】上記の構成において、投光部によって1フレーム期間内に繰り返し光が生成されて被写体を照明しながら、光学部によって前記被写体の光学画像が取り込まれて複数に分けられるとともに、前記投光部から光が出射されているとき、第1光/電変換部によって前記光学部で分けられた1つの光学画像が取り込まれて画像信号が生成され、またこの第1光/電変換部の光/電変換期間の直前または直後において、前記投光部から光が出射されていないとき、第2光/電変換部によって前記光学部で分けられた他の光学画像が取り込まれて画像信号が生成された後、制御・処理部によって前記第2光/電変換部から出力される画像信号と前記第1光/電変換部から出力される画像信号との差画像が演算されて映像信号が生成される。

【0019】

【実施例】図1は本発明による投光撮像装置の一実施例を示すブロック図である。

【0020】この図に示す投光撮像装置は、投光部1と、光学部2と、2つの光/電変換部3、4と、制御・処理部5とを備えており、撮像対象となる被写体にパルス状の光を照射する動作を繰り返しながら、前記光と同相および逆相となるように前記被写体からの反射光（光学画像）を取り込んで画像信号に変換した後、これらの差画像を演算して照明されている部分の画像を抽出する。

【0021】投光部1は、図2(c)に示す如く前記制御・処理部5から発光信号が出力される毎に、この発光

信号が供給されている間、レーザ光源やLED、放電ランプ、ストロボ光源などの発光体6を発光させるとともに、レンズ7によって前記発光体6によって得られた光を平行光にして被写体を照明する。

【0022】また、光学部2は、レンズ10によって前記被写体からの反射光（光学画像）を取り込んで集光するとともに、分光プリズム11によって前記光学画像を2つの光学画像に2分してその一方を光/電変換部3に入射させ、他方を光/電変換部4に入射させる。

【0023】一方の光/電変換部3は、図2(a)に示す如く制御・処理部5から前記発光信号の出力タイミングと逆相となったシャッタオン信号が出力される毎に、このシャッタオン信号が供給されている間（例えば、1/1000秒から1/10000秒の間）、PLZTや液晶シャッタなどにより構成される電子式シャッタ12によって光学部2で分離された一方の光学画像を透過させてCCD13に入射させ、これによって前記光学画像を光/電変換させて2次元の画像信号を蓄積させ、図2(d)に示す如く制御・処理部5から30Hzの周期を持つ垂直同期信号に対応する読出しタイミング信号が出力されたとき、CCD13から蓄積している画像信号をシリアルに出力させて制御・処理部5に供給する。

【0024】また、他方の光/電変換部4は、図2

(b)に示す如く制御・処理部5から前記発光信号の出力タイミングと同相となったシャッタオン信号が出力される毎に、このシャッタオン信号が供給されている間、電子式シャッタ14によって光学部2で分離された他方の光学画像を透過させてCCD15に入射させ、これによって前記光学画像を光/電変換させて2次元の画像信号を蓄積させ、図2(d)に示す如く制御・処理部5から垂直同期信号に対応する読出しタイミング信号が出力されたとき、CCD15から蓄積している画像信号をシリアルに出力させて制御・処理部5に供給する。

【0025】この場合、これらの各光/電変換部3、4を構成する各CCD13、15は、図3に示す如く各画素毎に光の供給量に応じて電荷が増加する通常のCCDであり、前回の読出し処理によって電荷が零になった後（例えば、時刻 t_0 ）、今回のフレームが終了する前まで、入射された光学画像の光量に応じて強い光量では、実線で示す如く、また弱い光量では、点線で示す如く電荷が増加し、読出し処理が行われたとき（例えば、時刻 t_1 ）、このときから次のフレームが開始されるまで（例えば、時刻 t_2 ）、電荷が零に保たれる。

【0026】したがって、一方の光/電変換部3に設けられているCCD13では、図4(c)、(e)に示す如く発光信号の出力タイミングと逆相となったシャッタオン信号が出力される毎に、光学画像が入射するので、図4(a)に示す如くその都度、電荷が増加し、制御・処理部5から読出しタイミング信号が出力されたとき（例えば、時刻 t_1 ）、各画素の電荷をシリアルに出力

10

20

30

40

50

5

して零になり、また他方の光／電変換部4に設けられているCCD15では、図4(d)、(e)に示す如く発光信号の出力タイミングと同相となったシャッタオン信号が出力される毎に、光学画像が入射するので、図4

(b)に示す如くその都度、電荷が増加し、制御・処理部5から読出しタイミング信号が出力されたとき(例えば、時刻 t_1)、各画素の電荷をシリアルに出力して零になる。

【0027】これによって、これらの各CCD13、15に入射される光学画像のデューティを50%にすれば、1フレームの間、連続して光学画像を入射させる通常の撮像動作の約半分のレベルの画像信号を出力させることができるとともに、発光信号の出力タイミングと逆相となるシャッタオン信号によって一方の電子式シャッタ12を透過状態にするとともに、前記シャッタオン信号と同相となるシャッタオン信号によって他方の電子式シャッタ14を透過状態にし、さらにこれらの各シャッタオン信号のオン／オフ周期を早くしているので、被写体の動きが早い場合でも、各CCD13、15に被写体のほぼ同じ部分の光学画像を入射させることができる。

【0028】また、制御・処理部5はシャッタコントローラ回路18によって予め設定されているタイミングで発光信号を生成してこれを投光部1に供給するとともに、前記発光信号と逆相となるシャッタオン信号、同相となるシャッタオン信号を生成してこれらを各光／電変換部3、4の電子式シャッタ12、14に各々、供給しながら、CCDコントローラ回路16によって垂直同期信号に対応した読出しタイミングで各光／電変換部3、4のCCD13、15を各々制御して画像信号を出力させ、映像信号処理回路17によってこれらの差画像を抽出させ、これを映像信号として出力させる。

【0029】この場合、映像信号処理回路17は、図5に示す如く差動増幅回路19によって一方のCCD13から出力される画像信号と、他方のCCD15から出力される画像信号との差画像を抽出してこれを映像信号として出力する。

【0030】このようにこの実施例においては、撮像対象となる被写体にパルス状に光を照射する動作を繰り返しながら、前記光と同相および逆相となるように前記被写体からの反射光(光学画像)を取り込んで画像信号に変換した後、これらの差画像を演算して照明されている部分の画像を抽出するようにしたので、通常のCCDを使用して、動きの早い被写体でも、外来光に影響されことなく、照明された部分の画像を抽出することができる。

【0031】図6は本発明による投光撮像装置の他の実施例を示すブロック図である。なお、この図において、図1の各部と同じ部分には同じ符号が付してある。

【0032】この図に示す投光撮像装置が図1に示す装置と異なる点は、積分回路25によって映像信号処理回

6

路17から出力される映像信号を画像1枚分単位(33.3ms)で積分して映像信号を平均化するとともに、マイクロプロセッサなどによって構成される移相回路26によって前記平均化処理で得られた平均化画像信号の信号レベルに基づいてシャッタコントローラ回路18から出力される発光信号や各シャッタオン信号のパルス位置を1周期以内で、かつパルス間隔を一定にしたまま、タイミングを早くしたり、遅くしたりして、積分処理回路25から出力される平均化画像信号の信号レベルが最大となるタイミングを自動的に検出させるようにしたことである。

【0033】これによって、この実施例においては、例えばこの投光撮像装置を自動車に搭載したとき、2台の自動車が進走し、これらの各自動車が投光した光が互いに逆相の関係になっても、映像信号処理回路17から出力される映像信号の値が零にならないようにすることができる。

【0034】また、この実施例においては、映像信号処理回路17の出力側に積分回路25を設けるとともに、この積分回路25の出力側に移相回路26を設けるようにしているが、図1に示す投光撮像装置で使用する映像信号処理回路17、すなわち図5に示す映像信号処理回路15内に設けられた差動増幅回路19の後に、絶対値演算回路を設け、この絶対値演算回路によって差動増幅回路19から出力される映像信号を全波整流してその絶対値を求め、これを映像信号として出力するようにしても良い。

【0035】このようにすることにより、自分の自動車の投光タイミングと逆相となっている間に、他の自動車の強い光で投光したとき、同相となっている光／電変換部4から出力される画像信号より、逆相となっている光／電変換部3から出力される画像信号の方が大きくなり、図5に示す差動増幅回路19から出力される映像信号が負極性となるが、絶対値演算回路によってこれを正極性にして、上述した他の実施例と同じ効果を得ることができる。

【0036】また、上述した各実施例においては、シャッタコントローラ回路18によってパルス状の発光信号や各シャッタオン信号を生成して発光体6や各電子式シャッタ12、14を駆動するようにしているが、正弦波状の発光信号や各シャッタオン信号を生成して発光体6や各電子式シャッタ12、14を駆動するようにしても良い。

【0037】そして、上述した各実施例で示した投光撮像装置を物体の高さなどを計測する光切断機として使用する場合には、発光体6としてレーザスリット光を発生することができるものを用いることにより、外来光の影響を受けないものにすることができる。

【0038】また、上述した各実施例で示した投光撮像装置を自動車の視覚装置として使用する場合、レーザ光

10

20

30

40

50

7

を発生する発光体や放電ランプなどの発光体を使用することにより、外来光の影響を受けない映像信号を得ることができ、これによって白線の検出を行なうことができるとともに、晴天時に生じていた影を無くし、さらに太陽が進行方向にあるときに生じる逆光時にも前方の画像を得ることができ、また夜間においてもクリアな画像を得ることができる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、通常のCCDを使用して、動きの早い被写体でも、外来光に影響されることなく、照明された部分の画像を抽出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による投光撮像装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1に示す各電子式シャッタのオン／オフ動作と発光体のオン／オフ動作と各CCDの読出し動作との関係例を示すタイミング図である。

【図3】図1に示す各CCDの入射光の光量と蓄積される電荷との基本的な関係例を示す模式図である。

【図4】図1に示す発光体の発光動作と各電子式シャッ

8

タのオン／オフ動作と各CCDに実際に蓄積される電荷の量との関係例を示す波形図である。

【図5】図1に示す映像信号処理回路の詳細な回路構成例を示す回路図である。

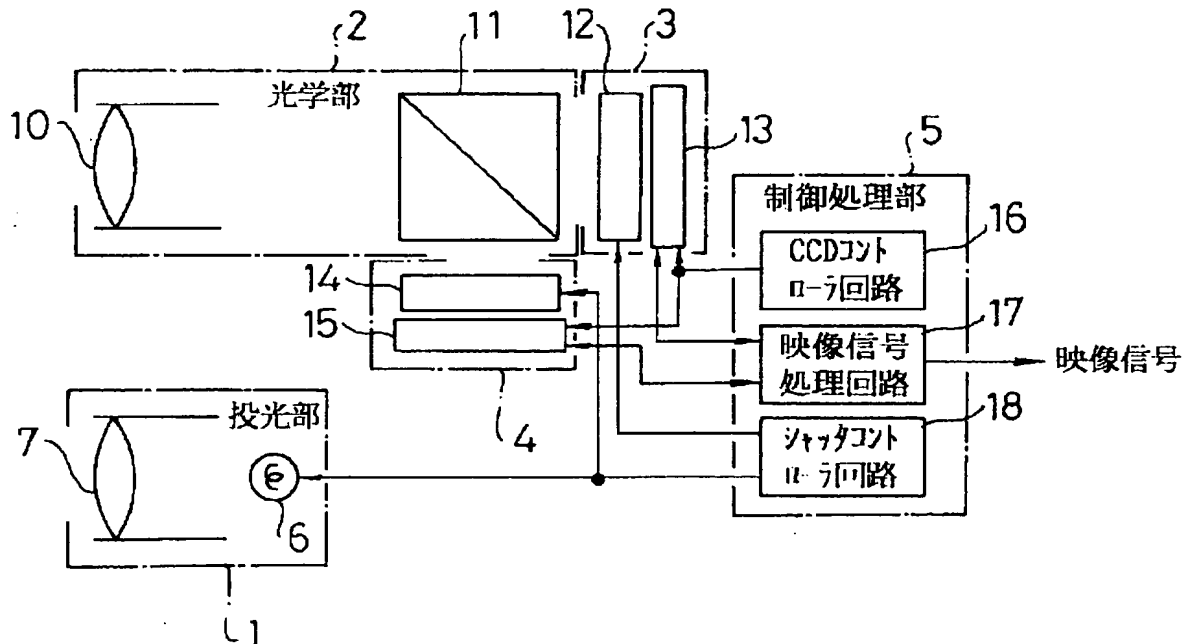
【図6】本発明による投光撮像装置の他の実施例を示すブロック図である。

【図7】従来から知られている撮像装置の一例を示すブロック図である。

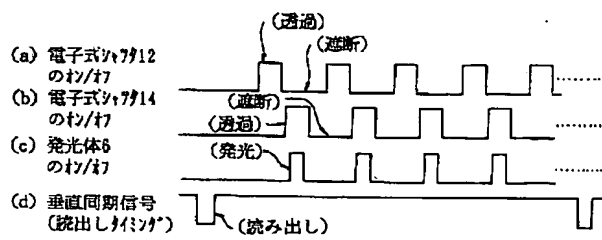
【符号の説明】

- 1 投光部
- 2 光学部
- 3、4 光／電変換部
- 5 制御・処理部
- 6 発光体
- 7、10 レンズ
- 11 分光プリズム
- 12、14 電子式シャッタ
- 13、15 CCD
- 16 CCDコントローラ回路
- 17 映像信号処理回路
- 18 シャッタコントローラ回路

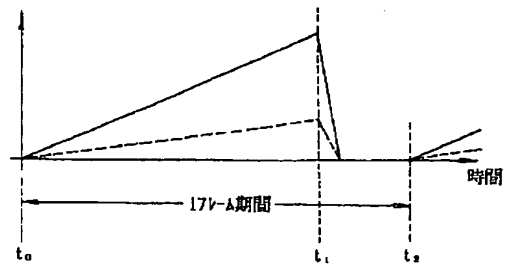
【図1】



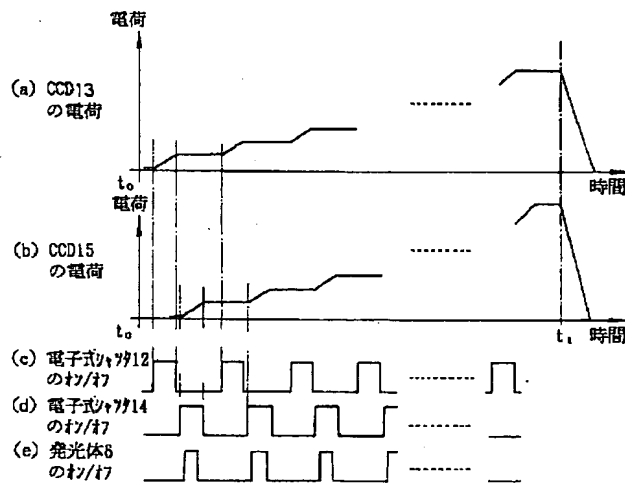
【図2】



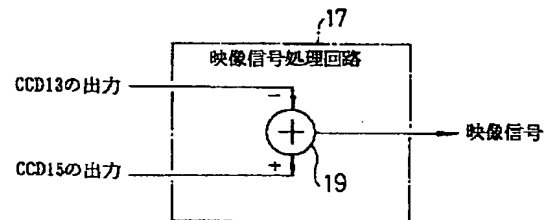
【図3】



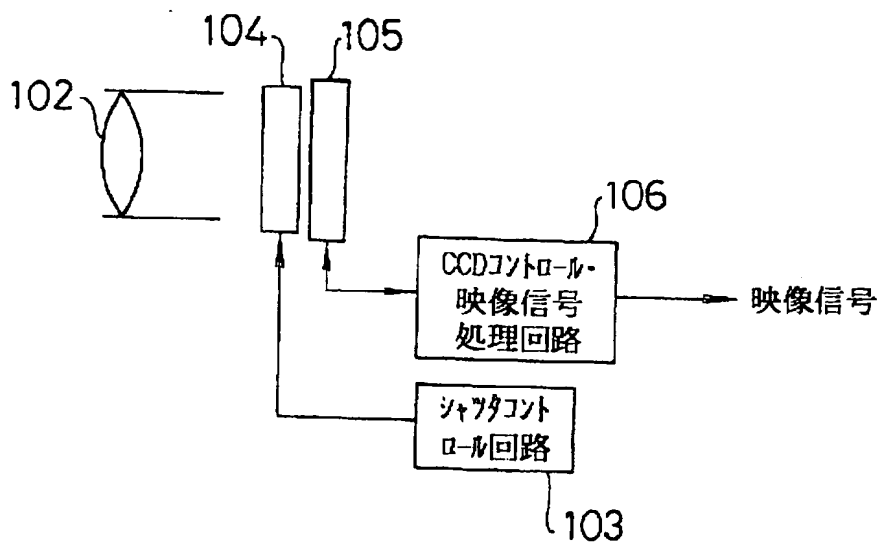
【図4】



【図5】



【図7】



【図 6】

